

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-271709

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
 G02F 1/133
 G02F 1/1333
 G02F 1/1337
 G02F 1/1339
 G02F 1/1343
 G09F 9/00
 G09F 9/00
 G09F 9/00
 G09G 3/18
 G09G 3/20
 H04N 9/30

(21)Application number : 10-071075

(22)Date of filing : 20.03.1998

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

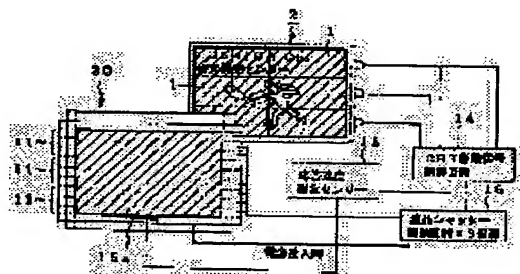
(72)Inventor : KAWADA YASUSHI
 YAMAGUCHI HAJIME
 FUKUNAGA YOKO
 SAISHIYU TATSUO
 HIROYASU NAOZUMI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the display device which is free of a color breakup and has high display quality.

SOLUTION: This device is equipped with an image display part 2 consisting of plural CRTs 1 which are so arrayed in matrix as to constitute successive display areas and can have their frame frequencies controlled independently and a liquid crystal color shutter 30 which is arranged on the display areas and switches the wavelength of transmitted light at a switching frequency synchronizable with the frame frequencies of images displayed on the display areas. Display characteristics which are stable after driving is started can be obtained by selecting the display frequency according to electrooptic response characteristics of the liquid crystal color shutter 30 based upon operation temperature condition, etc.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-271709

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 0 5

5 6 0

1/1333

5 0 0

1/1337

5 0 0

1/1339

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/133

5 0 5

5 6 0

1/1333

5 0 0

1/1337

5 0 0

1/1339

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-71075

(22) 出願日

平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 川田 靖

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会

社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 山口 一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会

社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 福永 容子

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会

社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

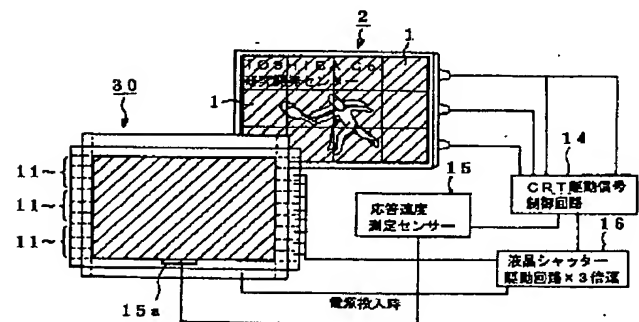
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色割れが少なく表示品質の高い表示装置を提供する。

【解決手段】 連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数のCRT 1 からの画像表示部 2 と、表示領域上に配設され、表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッター 3 0 とを備える。動作温度条件などによる液晶カラーシャッター 3 0 の電気-光学応答の特性に応じて表示周波数を選択することにより、駆動開始後から安定した表示特性を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、前記表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッターと、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出する手段と、

検出した前記応答速度に応じて前記表示素子のフレーム周波数または前記液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を調節する手段とを具備したことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 第1の領域と第2の領域とからなる表示領域を構成するようにマトリクス状に配列され、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、透過光の波長を、前記第1の領域と前記第2の領域とで独立したスイッチング周波数でスイッチング可能な液晶カラーシャッターとを具備したことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フィールドシーケンシャル型カラー画像表示装置に関するものであり、特に液晶カラー光シャッター群と平面に配置された複数の白黒画像表示装置により構成されるカラー画像表示装置の駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶を用いた表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を有するために、OA機器、情報端末、時計、テレビ等さまざまな分野に応用されている。特にスイッチング素子として薄膜トランジスタ素子等を用いた液晶表示素子は、その応答性から携帯テレビやコンピュータなど多くの情報を含むデータの表示用モニターに用いられている。

【0003】 情報量の増加に伴い表示色の増加が必要とされることから、一般的には液晶表示素子にRGBの3色を透過するカラーフィルターを付与することにより、多くの色表示を可能としている。このカラーフィルターは、RGBの3色を面内に平置分割して配置するためRGB（赤、緑、青）、RGBB（赤、緑、青、黒）、RGBW（赤、緑、青、白）などの数絵素で単位画素を構成することになり、解像度や輝度の低下を生じる原因となっている。また、微細な画素毎に異なる色を配置する高度な技術が必要とされるために、製造単価が高くなり液晶表示装置全体の価格上昇を招いているという問題がある。

【0004】 一方、白色光源の発光による画像の信号に合わせて時間分割した色表示を行い人間の目にカラー画像として認識させる面順次操作型カラーシャッター表示

方式（フィールドシーケンシャル方式）による多色情報表示装置がある。この表示装置は、白黒表示の高精細CRTやLCDの前にRGBやYCMなどの3原色光透過制御を行うシャッターを設け、面順次操作によりカラー画像を時分割合成するものであり、解像度は背面に設けられた白黒表示デバイスの上に依存させる新しい表示方式である。この方法では、3原色の透過、非透過を制御するカラーシャッターとして液晶素子が用いられる。この液晶カラーシャッターは、一般的には、カラー偏光素子数枚と2枚の液晶素子およびニュートラル偏光素子が組み合わされており、液晶層を通過する光の直線偏光振動方向を90°変化させることにより3原色の光透過制御を行っている。

【0005】 白色光源の画像表示装置が高精細CRTの場合には、大型化に伴いCRTの厚みが増加して画像表示装置全体の厚みが大きくなるのが危惧されるが、小型のCRTを平面状に配置して大型化することにより画像表示装置全体の厚みを押さえる方式（マルチCRTアレイ方式）も検討されている。

【0006】 また、複屈折効果による透過波長の選択を行う液晶カラーシャッター方式も提案されている（特開平6-89083、カシオ計算機株式会社）。これは、2枚の偏光素子間に1枚の液晶素子を挿入し印加電圧による透過波長の選択を行うカラーシャッター方式であり、一般的にはECB（electrically controlled birefringence：電圧制御型複屈折モード）と呼ばれる方式である。このような方法を用いることによりカラー偏光板等の部材が不要となることから安価なシャッター構成が可能となる。

【0007】 しかしながら、このECBモードでは電圧を印加している状態において、つまり液晶分子が電圧によりある角度を持って基板表面から立ち上がった状態における透過波長の選択を行うため、駆動電圧のマーヅンが狭いという問題がある。また駆動温度の影響が大きく、これを制御するためのフィードバック回路やセンサーを設ける必要が生じる。さらに、シャッター素子としては高速な応答が必要であることからネマチック液晶のなかでもPi配列構造という比較的高速応答を示す表示方式を用いることが一般的であるが、この方式は外部から印加される力であるところの電圧印加時の応答は数百μsecと高速であるが、電圧を切った時の応答は液晶分子配向と液晶分子配列状態により決定されるエネルギー安定状態から一義的に決定されるため1msec～数msecと応答が遅くなってしまう。より高速な応答を示す液晶方式としてFLCやAFLC素子によるシャッター化も試みられているが、配向安定性、温度依存性、製造プロセスの観点から大型のシャッター素子を構成するには至っていない。特に湿度変化による液晶カラーシャッターの動作速度依存性と動画表示時の色割れ現象に関しては表示品位を劣化させる重要な問題である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来、FLCやAFLCなどの高速液晶を用いたカラーシャッターにより構成されるフィールドシーケンシャル方式のディスプレイでは、FLC材料等の高速応答性の点から駆動周波数を通常の3倍から6～9倍に変更して動画表示や被験者の動きによる色割れを軽減する試みが行われているが、一方で温度変化による液晶シャッターの応答速度変化による表示品位の品低下等が問題となっている。また、大型化に伴うシャッター素子の画素電極面積の拡大による配線抵抗と書き込みの容量の増加とこれらによる時定数の増加の影響も無視することができない問題である。

【0009】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものである。すなわち本発明は、液晶カラーシャッターと平面状に配置された白黒表示装置という構成により、白黒表示装置とカラーシャッター素子のフレーム周波数およびスイッチング時間を制御することで表示品位の最適化された画像表示装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明の表示装置は以下のような構成を備えている。

【0011】本発明の表示素子の第1のアスペクトは、マトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、前記表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッターと、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出する手段と、検出した前記応答速度に応じて前記表示素子のフレーム周波数または前記液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を調節する手段、とを具備したことを特徴とする。この表示装置は、液晶カラーシャッターの動作状態を検出し、検出した動作状態に応じて表示素子のフレーム周波数、あるいは液晶カラーシャッターの駆動周波数を調節することにより、表示品位を向上するものである。

【0012】前記複数の表示素子は表示領域が連続するように配列するようにしてもよい。また、前記表示素子の前記表示領域は第1の領域と第2の領域を有し、前記液晶カラーシャッターは前記第1の領域と前記第2の領域とで独立に前記スイッチング周波数を制御可能であることを特徴とする。

【0013】本発明の表示素子の第2のアスペクトは、第1の領域と第2の領域とからなる表示領域を構成するようにマトリクス状に配列され、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子と、前記表示領域上に配設され、透過光の波長を、前記第1の領域と前記第2の領域とで独立したスイッチング周波数でスイッチング可能な液晶カラーシャッター、とを具備したことを特徴とす

る。

【0014】また本発明の表示装置は、複数の独立した表示素子がマトリクス状に平面配置され、複数の表示素子が構成する表示画面上に配置された液晶カラーシャッターにより構成されるフィールドシーケンシャル型の表示装置において、前記表示素子のフレーム周波数とこれに同期する液晶カラーシャッターのスイッチング周波数（時間）が共に可変であることを特徴とする。

【0015】また連続した表示領域を構成するように配設された複数の表示素子と、前記表示領域に配設された液晶カラーシャッターとを具備し、これら表示素子および液晶カラーシャッターの駆動周波数が表示領域の全面あるいは部分で可変であることを特徴とする。

【0016】また、マトリクス状に配置された前記表示素子および液晶カラーシャッターのうち、所定領域の駆動周波数が任意に変更可能であることを特徴とする。

【0017】また、液晶カラーシャッターの電極構造が、一方は前記表示素子のフレームスキャン方向に同期が可能な形状に分割するようにしてもよい。

【0018】また前記液晶カラーシャッターに設けられた温度センサーにより、前記液晶カラーシャッターの応答速度を検出し、検出した応答速度に応じて前記表示素子の駆動フレーム周波数を調節することが可能なようにしてもよい。

【0019】例えば、前記表示素子により表示される画像の情報が数フレームまたは毎フレームごとに変化するような動画表示では、液晶カラーシャッターを通常のフレーム周波数のn倍で駆動し、文字情報を固定画像として表示するような静止画表示では液晶カラーシャッターを通常のフレーム周波数の3ないし6倍で駆動するようにしてもよい。

【0020】表示素子としては、例えば小型のCRTが連続した表示領域を構成するように平面状に配置したマルチCRTアレイ構造を持つ薄型CRTをあげることができる。各CRTはそれぞれの独立した電子銃により画像表示を行う。したがって、それぞれの独立した各CRTの表示画面におけるフレーム周波数は各電子銃のスキャン速度により独立して制御することができる。

【0021】一方前記液晶カラーシャッターは、応答速度（電圧応答時間 τ_{rise} と応答回復時間 τ_{decay} ）がともに0.3msec以下）が高度なAFLC、FLCおよび積層型Pセルなどが用いられる。

【0022】液晶材料を挟持する基板には、例えば可視光が透過可能な硝子基板やプラスチックフィルム基板（ポリエチレンテレフタレート、PES、PEN、ポリカーボネート等）を用いることができる。必要に応じて、これら硝子基板とプラスチック基板の複合型ハイブリッド基板を用いるようにしてもよい。

【0023】基板の液晶層挟持面に設けられる電極の構成材料としては、例えば可視光が透過可能なITO（I

10

20

30

40

50

ndium Tin Oxide)や導電性ポリアニリン、ポリピロールなどを用いることができるが、好ましくは可視光に吸収の少ないITOを用いて構成することが好ましい。電極のパターニングにはITOではウェットエッチングが可能であるが、有機系のポリアニリンやポリピロールでは酸素プラズマアッシャー等が用いられる。

【0024】液晶材料に電圧を印加する電極構造としては前記CRTのスキャン方向に平行な方向に複数分割されたX電極群と対向基板に配設されたY電極により構成される。

【0025】X電極の分割数は平面配置された個々のCRT画面内で少なくとも3分割されていることが好ましく(RGB、CMY等の3原色に対応するため)、さらに分割数を多くすることがフレーム周波数を高速化する場合にはより好ましい。

【0026】液晶カラーシャッターには、温度変化等起因する応答速度の変化をモニターするためのセンサーが配置され、テスト信号の印加による応答速度測定結果をフィードバックすることで、表示領域に白黒(グレイスケール)表示を行うCRTのフレーム周波数を最適化するようにしてもよい。特に動作環境温度が0℃付近ではフレーム周波数を3倍(180Hz)程度で駆動することが好ましいが、使用する液晶材料によっては設定の変更も可能である。

【0027】一方、表示素子が構成する表示領域に表示される画像情報は、予めフレームメモリ内に数フレーム保持され前後メモリ内の情報と比較することにより表示情報が動きの速い動画情報か動きの少ない静止画像かを判断し、CRTのフレーム周波数とこれに同期するカラーシャッター素子のスイッチング時間を最適化することが好ましい。

【0028】表示情報により駆動周波数は自動制御されるが、手動操作により駆動周波数を一定に固定することも使用状況によっては可能である。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に本発明の表示装置についてさらに詳細に説明する。

【0030】(実施形態1)図1は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。この表示装置は、カラー画像を表示可能なフィールドシーケンシャルタイプの表示装置であり、連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に配列された、フレーム周波数を独立して制御可能な複数の表示素子1からなる画像表示部2と、表示領域上に配設され、表示領域に表示される画像のフレーム周波数と同期可能なスイッチング周波数で透過光の波長をスイッチングする液晶カラーシャッター30とを備えている。画像表示部2は、個々に独立した画像表示が可能な小型のCRT1を、連続した表示領域を構成するようにマトリクス状に平面配置して構成している。

また液晶カラーシャッター30は、液晶層をライトバルブとしたシャッター素子3、4と、ニュートラル偏光板5および色偏光板7、8より構成されている。例えば色偏光板7はC、Rを、色偏光板8はM、Yの光を制御するようにしてもよい。

【0031】図2は画像表示部の走査方向を説明するための図である。マトリクス状に配置されたCRT1はそれぞれ図2(a)、図2(b)に示すように、上から下に順次走査されるパターン9とカラーシャッター電極分割領域に対応した領域毎にスキャン方向を変更するパターン10により走査される。個々のCRTはそれぞれ電子銃を持つため、独立したスキャン速度により画像を表示することが可能となっている。

【0032】図3は液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4の構成を説明するための図である。シャッター素子3、4は2枚の透光性を有する基板の間に液晶層を挟持したものである。基板の液晶層挟持面には液晶層に電界を印加して電気-光学応答を得るための電極が配設されている。そして、この電極は、マトリクス状に配置したCRT1の行1a、1b、1cに対応するように透明電極群11がX軸方向に分割形成されている。さらにCRT画面に対応して分割された透明電極11はスキャン方向と平行に3分割された電極12により構成されている。

【0033】また、電極11、12を表示素子アレイの1行内で分割して配設することにより、表示領域の異なる部分で、液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を独立に調節して駆動することができる。

【0034】一方これら電極群11、12と対向する基板面には電極群11、12を全面カバーする領域を有するべたパターン13が形成されておりこれらの電極を用いて、所定領域に駆動周波数の異なる波型が印加される。図4は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。画像表示部2を駆動するCRT駆動信号制御回路14は液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4に取り付けられた応答速度測定センサー15からの信号を検出し、検出した応答速度に応じて画像表示部2のフレーム周波数を最適化して表示信号を供給する。なおセンサー15aは液晶カラーシャッター30を構成するシャッター素子3、4のうち、応答速度が最も遅い部分、例えば長辺の中央部近傍に配設することが好ましい。図5、図6は本発明の表示装置の動作を説明するための図である。

【0035】一般的に電源投入時には表示素子1、シャッター素子3、4の特性が不安定であるため、図5に示すように情報の変化が少ない文字情報は安定に表示することができるが、情報の変化が大きな動画ではシャッターのスイッチング速度とCRTのフレーム周波数がずれることによる画像の割れが生じ易い。本発明では、シャッター素子3、4の応答速度を検出し、検出した応答速

度に応じて液晶カラーシャッター30のスイッチング周波数を調節することにより、例えば、電源投入時には標準フレーム周波数である3倍速度でのシャッター駆動を行って画像品位の低下を防止することができる。そして図6に示すようにCRT動作により液晶層を有するシャッター素子の温度が安定化し応答速度測定センサーにより得られる応答速度変化が少なくなった場合、あるいは、フレームメモリーなどにより表示情報の変化の大小を検出し動画情報が多い場合には、フレーム周波数を6〜9倍速に切り替えるとともに液晶カラーシャッター30のスイッチング速度を高速化（例えば6倍速、9倍速）することにより動画表示の品位を向上することができる。

【0036】図7は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図である。図7に示すように、表示装置の表示領域内において、情報変化の少ない文字情報などの静止画像と情報変化の大きな動画が混在する場合には、CRT駆動信号回路14により通常の3倍速フレーム周波数領域18と、動画対応の6〜9倍速フレーム周波数領域20が独立に制御され、これに同期したシャッターの通常スイッチング速度領域19と高速スイッチング領域21が液晶カラーシャッター駆動回路及び走査電極側駆動周波数変換回路17によりそれぞれ制御される。これにより文字情報領域での消費電力の低減と動画表示領域での表示品位を向上することができる。

【0037】このように本発明によると、動作温度条件などによる液晶カラーシャッターの電気-光学応答の特性に応じて表示周波数を選択することにより、駆動開始後から安定した表示特性を得ることができる。また、部分的に表示画像情報に応じた駆動周波数を選択することにより動画表示の品位を向上することとともに、駆動周波数の増加に伴う消費電力の増加を領域分割した駆動を行うことで削減することができる。

【0038】（実施形態2）実施形態1に説明した本発明の表示装置を実際に作成した。

【0039】画像表示部2としては、小型CRT1をマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを用いた。この画像表示部2の表示領域は対角32インチであり、小型CRTを縦×3、横×8個行列状に並べたものを用いた。

【0040】液晶カラーシャッター30の構成は以下のものである。対角32インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示面の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように、約1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOからなる短冊状の電極を配設した基板と、これと対向して張り合わせるための対角32インチ表示サイズを持つガラス基板面に、べたパターンのITOからなる電極を配設した。

【0041】それぞれの基板面の液晶材料と接する面には、液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：50

オプトマーAL-1051）を厚さ約40nmでオフセット印刷により形成した。形成したポリイミド膜を約180℃で約1時間にわたって焼成、乾燥した後、液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が180°±10°の角度をなすようにラビング処理を行った。

【0042】表示領域の周囲の非表示領域に、ディスプレイセンサーを用いてシール剤を形成する一方で、対向する基板面に直径2μmのシリカスパーサー（真絲球：2μm）を例えば静電散布法などにより分散し、互いの基板を所定の間隙を保持して密着させた。

【0043】この間隙に真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechstジャパン製）を注入することでシャッター素子3、4となる液晶セルを構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアンとレッドとの偏光板7と、マゼンタとイエロとの偏光板8およびニュートラル偏光板5を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター30を構成した。そして、画像表示部であるマルチCRTアレイの表示領域と、液晶カラーシャッターの表示領域とが互いに重なるように配置する構成により、フィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0044】CRT1の駆動回路と液晶カラーシャッター30の駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており、シャッター素子3、4に設けられた応答速度測定センサー15からの動作状況を随時検出する。応答速度センサー15のセンサー部15aは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され、液晶カラーシャッターのスイッチング時の光変化速度により応答速度を概算しCRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックをかけることで表示品位の最適化を行うように制御することができた。

【0045】（比較例1）小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角32インチであり小型CRTを縦×3、横×8個並べたものを用いた。カラーシャッター素子の構成は以下のものである。対角32インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示面の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように1cm幅でX軸方向にパターンニングしたITOを施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角32インチ表示サイズを持つガラス基板面にべたITO電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマーAL-1051）を厚さ40nmでオフセット印刷により付与した。180℃にて1時間焼成乾燥した後には液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処

理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径 $2\mu\text{m}$ のシリカスパーサー（真絲球： $2\mu\text{m}$ ）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。その後、真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechst ジャパン製）を注入することでシャッター素子を構成した。同様に作製した 2 枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることで RGB の 3 色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター素子を構成した。

【0046】マルチ CRT アレイとカラーシャッター素子の領域が互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0047】CRT の駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており随時 6 ないし 9 倍速フレーム周波数で駆動される。

【0048】（実施形態 3）小型 CRT をマトリクス状に平面に配置したマルチ CRT アレイを白黒表示素子として用いた。対角 3.2 インチの表示領域を有する画像表示部 2 を、小型 CRT 1 を縦 $\times 3$ 、横 $\times 8$ 個マトリクス状に並べて構成した。液晶カラーシャッター 30 の構成は以下のものである。対角 3.2 インチのガラス基板面にマルチ CRT アレイの個々の CRT 表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように 1 cm 幅で X 軸方向にバタニングした ITO を施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角 3.2 インチ表示サイズを持つガラス基板面にべた ITO 電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマー AL-1051）を厚さ 40 nm でオフセット印刷により付与した。180℃にて 1 時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスペンサーを用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径 $2\mu\text{m}$ のシリカスパーサー（真絲球： $2\mu\text{m}$ ）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。

【0049】その後、真空注入法により強誘電性液晶材料（FELIX018：hoechst ジャパン製）を注入することでシャッター素子を構成した。同様に作製した 2 枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることで RGB の 3 色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッターを構成した。

【0050】マルチ CRT アレイの表示領域と液晶カラ

ーシャッターの表示領域とが互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0051】CRT の駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっており、シャッター素子 3、4 に設けられた応答速度測定センサーからの動作状況を随時検出する。

【0052】応答速度センサーは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され液晶スイッチング時の光変化速度により応答速度を概算し CRT の駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックを掛けることで表示品位の最適化を行うように制御されている。

【0053】図 8 は本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図である。図 8 (a) にはセンサー部 15 a の取り付け位置の例を、図 8 (b) にセンサー部 15 b の構成の例を概略的に示す。このセンサー部 15 a は、フォトダイオードと高速オペアンプとを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され、液晶スイッチング時の光速度変化により液晶カラーシャッター 30 を構成するシャッター素子 3、4 の応答速度を算出し、算出した応答速度を画像表示部を構成する CRT 1 の駆動回路 14 と液晶カラーシャッターの駆動回路とへフィードバックする。このような構成を採用することにより、画像表示部に表示する画像のフレーム周波数、あるいは液晶カラーシャッターのスイッチング周波数（例えば 3 倍速、6 倍速、9 倍速等）を、液晶カラーシャッターの応答速度に応じて調節することができる。また特に、9 倍速で液晶カラーシャッターを駆動する場合には、液晶の電気光学応答が 10% から 90% まで変化する時間を約 30 μsec 以下に設定する必要がある。このため、比較的波形が緩慢な 600 nm 以上の波長を有する光源を用いてセンサー部 15 a を構成することが好ましい。

【0054】また、CRT 駆動回路からの信号により液晶カラーシャッターの走査側電極への駆動信号が独立に変換可能なシフト回路を走査電極に設けることにより CRT 横列単位に対応する液晶カラーシャッター領域のスイッチング周波数を制御した。（比較例 2）小型 CRT をマトリクス状に平面に配置したマルチ CRT アレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角 3.2 インチであり小型 CRT を縦 $\times 3$ 、横 $\times 8$ 個並べたものを用いた。カラーシャッター素子の構成は以下のものである。対角 3.2 インチのガラス基板面にマルチ CRT アレイの個々の CRT 表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように 1 cm 幅で X 軸方向にバタニングした ITO を施した基板とこれと対向して張り合わせるための対角 3.2 インチ表示サイズを持つガラス基板面にべた ITO 電極を施した。それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマー AL-1051）を厚さ 40

n mでオフセット印刷により付与した。180℃にて1時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。非表示領域にディスプレイ用いてシール剤を付与する一方で対向する基板面に直径2 μ mのシリカスパーサー（真絲球：2 μ m）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。真空注入法により強誘電性液晶材料（F E L I X 0 1 8 : h o e c h s t ジャパン製）を注入すること

【0055】CRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路は互いに同期が取れるように設計された回路構成になっておりシャッター素子に設けられた応答速度測定センサーからの動作状況を随時検出する。応答速度センサーは一般的なフォトダイオードと高速オペアンプを組み合わせた光電流-電圧変換回路により構成され液晶スイッチング時の光変化速度により応答速度を概算しCRTの駆動回路と液晶カラーシャッター駆動回路へのフィードバックを掛けることで表示品位の最適化を行うように制御されている。走査側電極は全てこの液晶カラーシャッター駆動回路により一括して同じスイッチング周波数で駆動されるように設定した。

【0056】（実施形態4）実施形態2、実施形態3、比較例1、比較例2のような表示素子を実際に作成し、それぞれの特性を比較した。

【0057】比較例1の素子では駆動直後の表示において色割れが生じ、非常に表示品位の悪い動画像の再生が目立った。一方、実施形態2、実施形態3の本発明の表示装置では、初期駆動時においては通常3倍速駆動を行うために色割れは見られず、安定した動画像を得ることができた。さらに動作安定後には液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を通常の6～9倍速に調節して駆動することができた。この結果、速い動きの動画像においても色割れの認識が少なく表示品位も良好であった。

【0058】また、実施形態2の表示装置では、CRT駆動回路及びシャッター素子駆動回路の消費電力が比較例2の表示装置に比べておおよそ20%程度の低減することができた。

【0059】（実施形態5）図9は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図である。小型CRTをマトリクス状に平面に配置したマルチCRTアレイを白黒表示素子として用いた。表示領域は対角32インチであ

り小型CRTを縦×3、横×8個並べたものを用いた。

【0060】液晶カラーシャッター30の構成は以下のようである。対角32インチのガラス基板面にマルチCRTアレイの個々のCRT表示画の区切れとシャッター電極の分割位置とが一致するように約1 cm幅でX軸方向にバターニングしたITOを施した基板と、これと対向して張り合わせるための対角32インチ表示サイズを持つガラス基板面に左右に分割したべたITO電極を施した。

【0061】それぞれの基板面の液晶材料と接する面に液晶配向膜用ポリイミド（日本合成ゴム株式会社：オプトマーAL-1051）を厚さ40 nmでオフセット印刷により付与した。

【0062】その後、約180℃にて1時間焼成乾燥した後に液晶の配向方向を制御する目的で常法によりラビング処理を施した。この時互いの基板面においてラビング方向が $180^\circ \pm 10^\circ$ の角度をなすようにラビング処理を行った。

【0063】そして、表示領域の周囲の非表示領域にディスプレイ用いてシール剤を付与し、対向する基板面に直径2 μ mのシリカスパーサー（真絲球：2 μ m）を分散し互いの基板を所定位置にて密着することでセルを構成した。

【0064】スパーサーにより保持された基板間隙に真空注入法により強誘電性液晶材料（F E L I X 0 1 8 : h o e c h s t ジャパン製）を注入することでシャッター素子3、4を構成した。同様に作製した2枚めのシャッター素子とシアン、マゼンタ、イエロー、レッドの偏光板およびニュートラル偏光板を組み合わせることでRGBの3色の色シャッター動作が可能な液晶カラーシャッター素子を構成した。マルチCRTアレイとカラーシャッター素子の領域が互いに重なるように配置する構成によりフィールドシーケンシャル方式カラー画像表示装置を得た。

【0065】CRTの駆動回路14と液晶カラーシャッター駆動回路16とは互いに同期が取れるような回路構成になっており、シャッター素子3、4、に設けられた応答速度測定センサー15からの動作状況を随時検出する。

【0066】この例では、画像表示部2は、独立した表示信号により表示が行われる表示領域2a、2bを有している。そして、液晶カラーシャッター30は、表示領域2a、2bに対応した領域11a、11bを独立したスイッチング周波数で駆動することができる。すなわちCRT駆動回路14からの信号により液晶カラーシャッター30の走査側電極への駆動信号が独立に制御できるように別々に配設されたRX-Driver回路31と、LX-Driver回路32及びRLそれぞれの駆動周波数に対応した対向電極側のY-Driver33により、画像表示部2の左右に分割した表示領域に対応

10

20

30

40

50

する液晶カラーシャッター 30 のスイッチング周波数を独立に制御することができる (図 9 (a)、図 9 (b))。

【0067】このような構成を採用することにより、本発明の表示装置においては例えば表示領域 2 a に動画を表示し、表示領域 2 b には文字データなどを表示するような場合においても、液晶カラーシャッター 30 はそれぞれの領域を独立したスイッチング周波数で駆動することができる。したがって、色割れ等を防止し表示品質を向上することができる。また表示に応じてスイッチング周波数を調節することができるので、消費電力を低減することができる。

【0068】なお、本発明は、以上説明した実施形態に限ることなく、その要旨の範囲内で種々変更して用いることができることは言うまでもない。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明の表示装置によれば、画像表示部の表示領域に表示される画像のフレーム周波数と、液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を同期して任意に調節することができる。したがって例えば動作環境等に応じて高品位のカラー画像表示を行うことができる。また表示画像の形態 (画像、テキスト等) に応じてフレーム周波数を設定し、これに同期して液晶カラーシャッターのスイッチング周波数を制御することにより高品位な動画表示と安定した静止画表示を行うことができる。さらに必要な領域のみフレーム周波数、スイッチング周波数を高速にすることにより消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 2】画像表示部の走査方向を説明するための図。

* 【図 3】液晶カラーシャッターを構成するシャッター素子の構成を説明するための図。

【図 4】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 5】本発明の表示装置の動作を説明するための図。

【図 6】本発明の表示装置の動作を説明するための図。

【図 7】本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図。

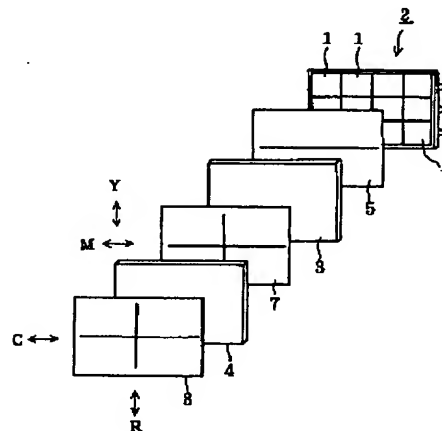
【図 8】本発明の表示装置の構成の例を概略的に示す図。

【図 9】図 9 は本発明の表示装置の構成の別の例を概略的に示す図。

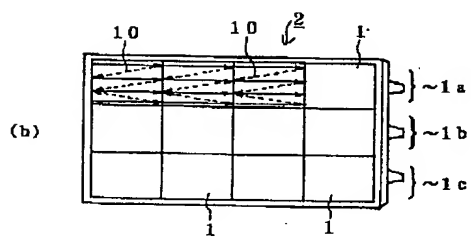
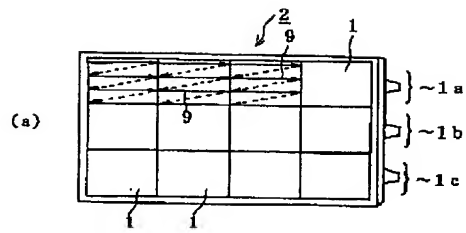
【符号の説明】

- 1 C R T
- 2 画像表示部
- 2 a 表示領域
- 2 b 表示領域
- 3、4 液晶セル
- 6、7、8 偏光板
- 9、10 C R T 走査パターン
- 11、12 透明電極
- 13 対向基板電極パターン
- 14 C R T 駆動信号回路
- 15 応答速度測定センサー
- 15 a センサー部
- 16 液晶カラーシャッター
- 17 シャッター分割駆動信号周波数変換回路
- 18 3 倍速駆動文字情報領域
- 19 3 倍速駆動シャッター領域
- 20 9 倍速駆動動画表示領域
- 21 9 倍速駆動シャッター領域
- 30 液晶カラーシャッター

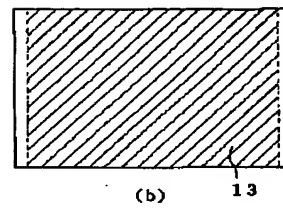
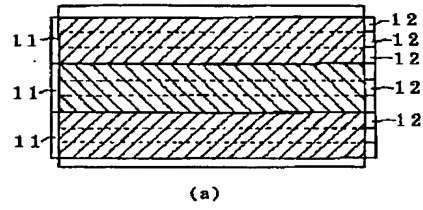
【図 1】



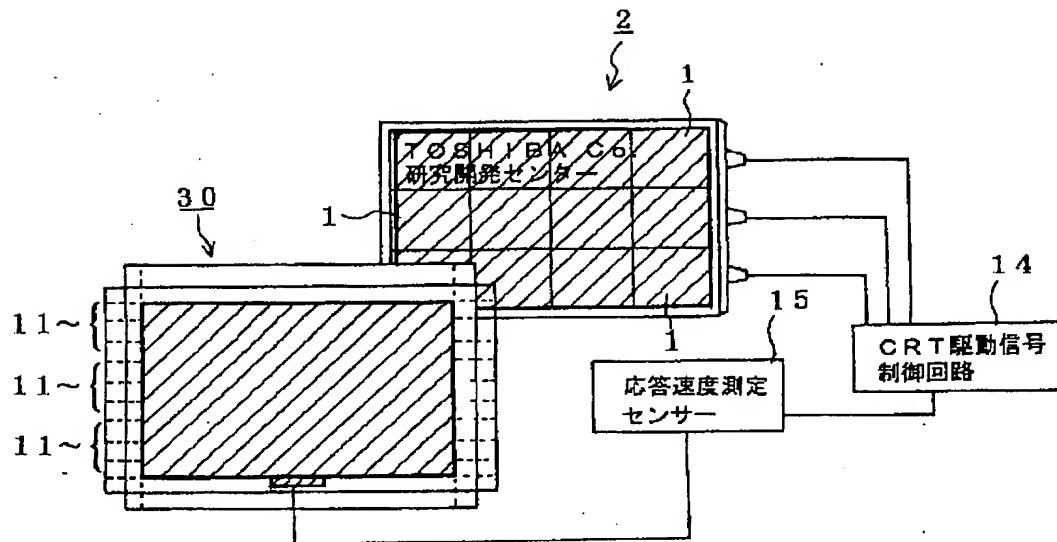
【図2】



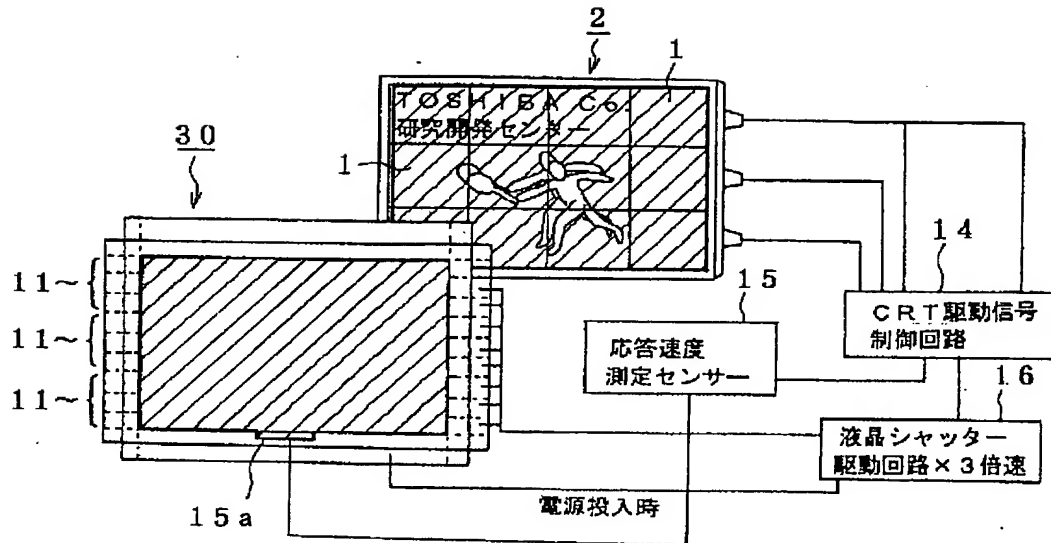
【図3】



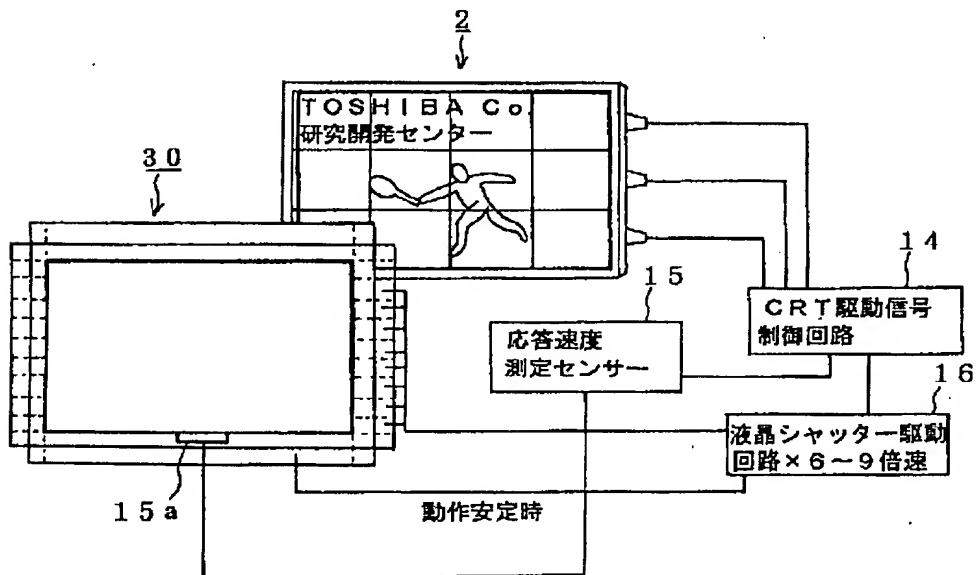
【図4】



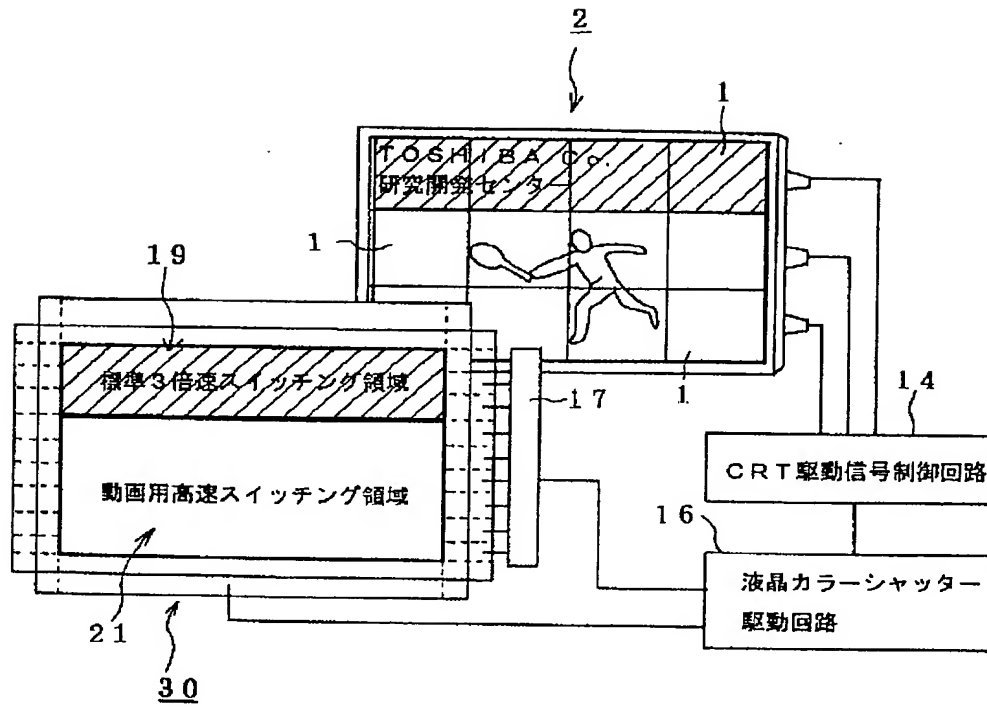
【図5】



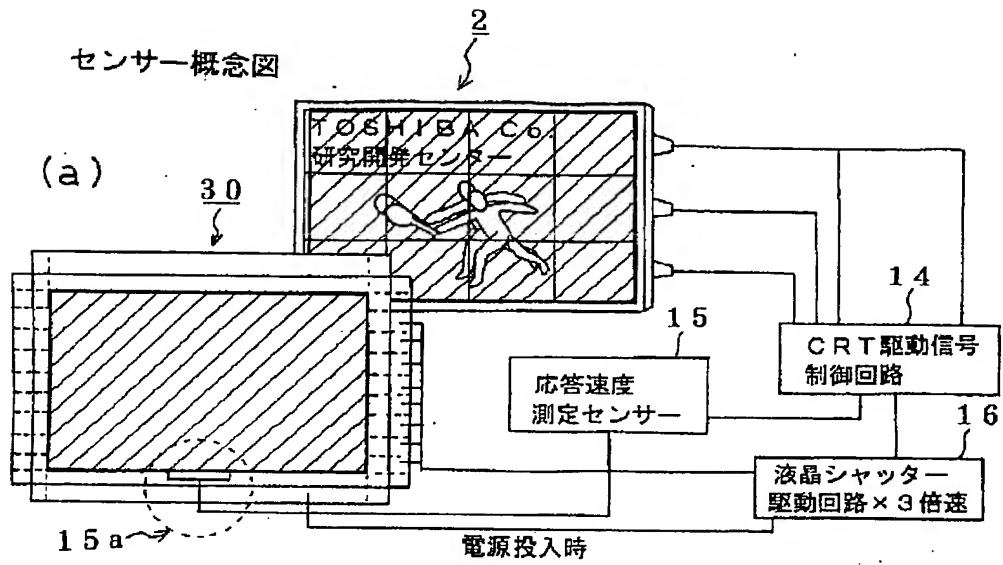
【図6】



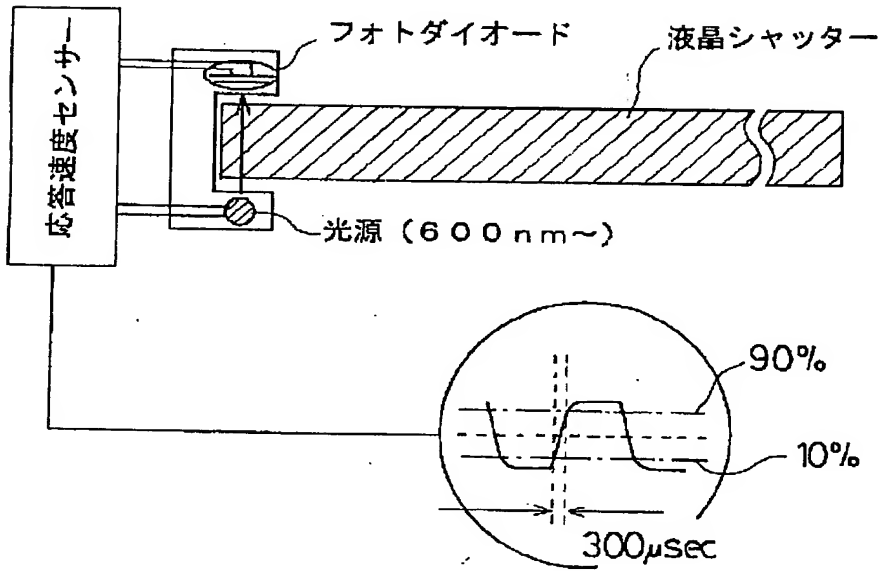
【図7】



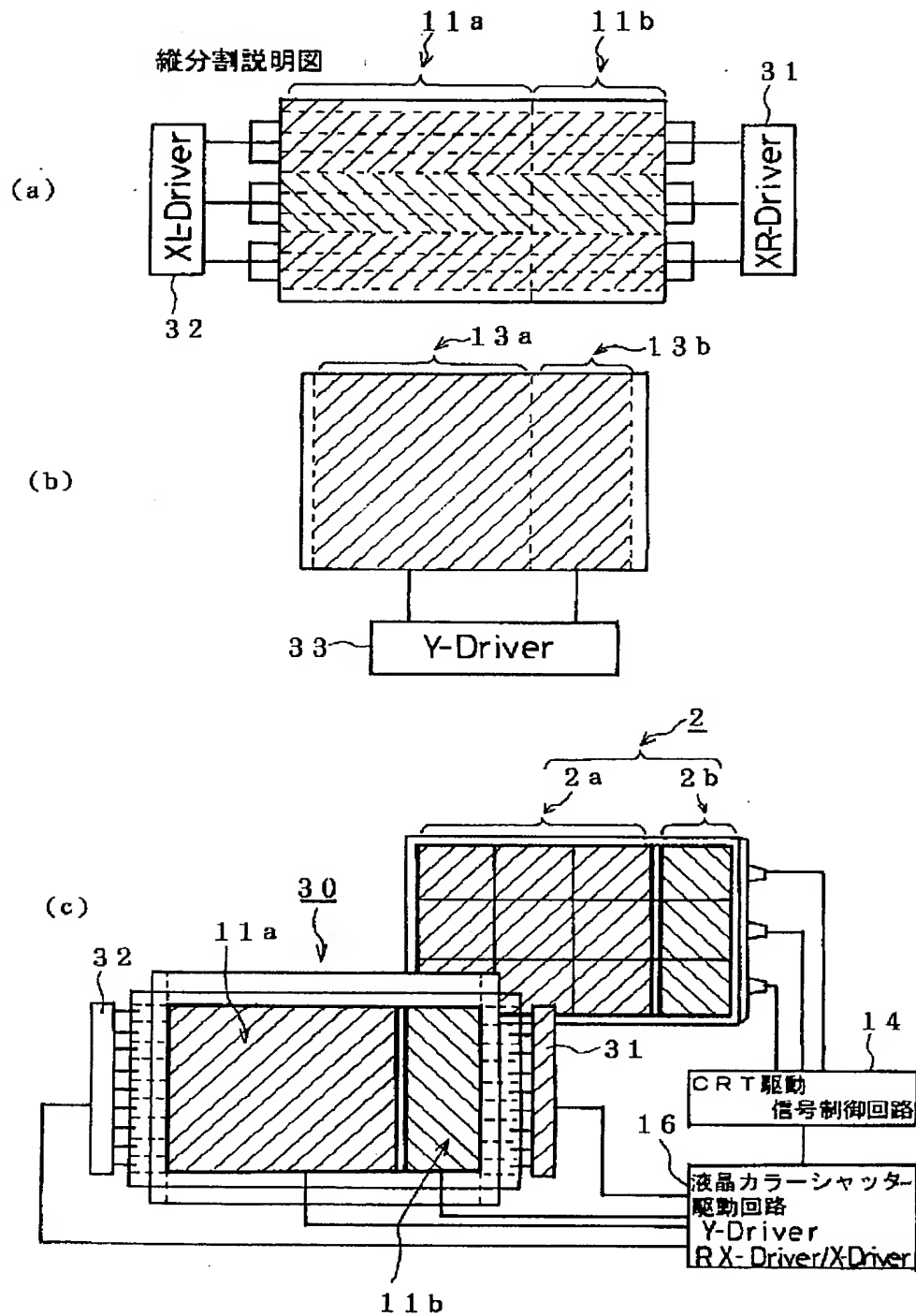
【図8】



(b)



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 1 1

F I

G 0 2 F 1/1343

G 0 9 F 9/00

3 1 1 Z

(14)

特開平 1 1 - 2 7 1 7 0 9

3 2 1

3 2 1 E

3 2 2

3 2 2 A

G 0 9 G 3/18

G 0 9 G 3/18

3/20

6 8 0

3/20

6 8 0 E

H 0 4 N 9/30

H 0 4 N 9/30

(72) 発明者 最首 達夫

(72) 発明者 廣保 直純

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内